

特開平11-55535

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

G 0 6 T 5/00

G 0 6 F 15/68

3 2 0 A

H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/40

1 0 3 C

1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-206649

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月31日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 池田 徹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

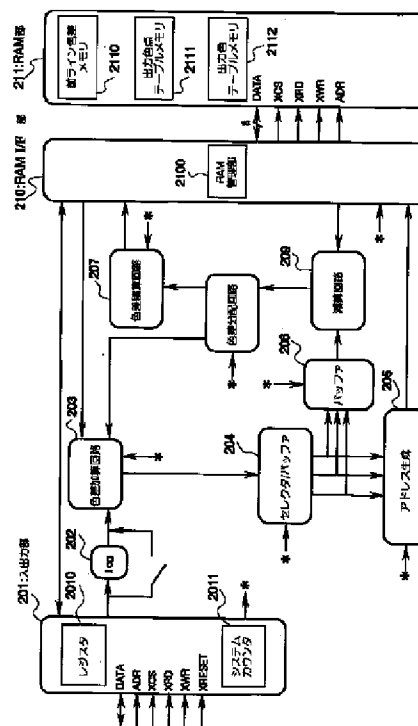
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 多値入力画像データに基づいて出力装置で用いる2値の画像データを求める画像処理装置において、処理負荷を増すことなく出力画像全体の色再現性を向上させる。

【解決手段】 画素毎に入出力部201を介して入力する多値入力画像データに対し、色差加算回路203により、直前処理画素および前ラインの所定位置関係の画素で2値化により生じた色差がそれぞれ所定の割合で加算され、アドレス生成回路205は、この色差を加算した入力画像データに基づいてアドレスを達成し、これにより、入力画像データと2値データに基づく測定データとの色空間上の距離が最小となる対応関係の出力色テーブル2112から、記録部でプリントに用いる2値データが読み出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多値カラーデータを、出力装置で表現可能な色の2値データに変換する画像処理装置であって、多値カラーデータに色差データを加算することにより、色差補正データを得る色差加算手段と、該色差加算手段によって得られた色差補正データに基づき、当該色差補正データが示す色に対応する、前記出力装置で表現可能な色の2値データをテーブルを用いて出力するデータ出力手段と、前記データ出力手段が出力する2値データに対応した多値の色点データと当該2値データの出力に係る色差補正データとの色差を演算する色差演算手段と、該色差演算手段が演算した色差を、前記色差加算手段が用いる色差データとして格納する格納手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記データ出力手段は、前記色差加算手段によって得られた色差補正データの有効ビットのみに基づいて前記テーブルを用いることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 複数の記録媒体から出力装置で用いる記録媒体を選択する記録媒体選択手段をさらに有し、前記データ出力手段は、前記記録媒体選択手段が選択した記録媒体に対応したテーブルを、前記複数の記録媒体に対応した複数のテーブルの中から選択して用いることを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記色差演算手段は、前記2値データに対応した多値の色点を定めた出力点テーブルを有し、該出力点テーブルは、出力装置において前記2値データに基づいてカラーパッチを出力し、該出力されたカラーパッチの測色データに基づいて作成されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】 少なくとも画像処理開始までに前記テーブルを作成することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記少なくとも画像処理開始までに作成されたテーブルをメモリに格納することを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記測色データについて、当該色空間内で所定距離以内の複数の多値出力点について、インクの打込み量の多いものは前記多値の色点として使用しないことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項8】 出力装置で用いられる記録媒体にカラーパッチを出力し、当該記録媒体上のカラーパッチの測色データに基づき、前記出力点テーブルの内容を変更することを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記色差演算手段は、当該処理に係る画素に対応する周辺画素における色差の少なくとも一部の和を計算し色差としてメモリに格納することを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項10】 カラーパッチを形成するインクドット

それぞれの測色データについて、各ドットの測色出力が相互に干渉しないカラーパッチを用いることを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項11】 カラーパッチの測色データのうち、測色する濃度に関して有効な測色データのみを用いることを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項12】 多値カラーデータを、出力装置で表現可能な色の2値データに変換する画像処理プログラムであって、多値カラーデータに色差データを加算することにより、色差補正データを得、該得られた色差補正データに基づき、当該色差補正データが示す色に対応する、前記出力装置で表現可能な色の2値データをテーブルを用いて出力し、該出力する2値データに対応した多値の色点データと当該2値データの出力に係る色差補正データとの色差を演算し、該演算した色差を、前記色差データを加算するステップで用いる色差データとして格納する、ステップを有したプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置に関し、詳しくはカラー画像出力装置における色再現のための色修正処理を行う画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】カラー画像を出力する出力装置としては、2値の原色の組合せによって色を表現するものが多く、カラープリンタやカラーディスプレイ等がその具体例として知られている。このような2値出力装置のための画像処理を行う画像処理装置では、まず、入力カラー画像データに対し、これらデータ等がつくる入力色空間と出力装置が有する出力色空間との変換関係を調整するための色修正が施され、これにより、入力カラー画像データはイエロー、マゼンタ、シアンないしはこれらにブラックを加えた各原色成分あるいはレッド、グリーン、ブルーの各原色成分に分解される。そして、この色修正によって得られた色成分データに対し疑似階調表現処理を行うことにより得られた2値画像を出力するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像処理では画素単位に出力する色を求めることから、出力できる色の組合せが少ない上述のような2値出力装置では実際に出力される色と入力画像データにおいて対応する色との誤差が大きくなるという問題がある。

【0004】また、2値出力装置においては、疑似階調表現処理を色成分ごとに独立して行うため、最終的に出

力される色が予測される色と一致しないことがあるという問題もある。

【0005】これに対し、出力装置で再現可能な色の組合せのうち、入力画像データにおける色に最も近い色が対応づけられるよう、色空間における距離を上記組合せの色毎に計算して距離が最小となる色の組合せを選択するとともに、上記対応づけられた色の差を他の画素に拡散する構成が考慮できる。

【0006】しかし、この場合には、画像処理装置において上記色の組合せを選択するための演算の負荷が比較的大きくなるという問題がある。

【0007】本発明は、上記問題を解消するためになされたものであり、その目的とするところは、処理負荷を増すことなく、出力画像全体における色再現性を向上させることが可能な画像処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、多値カラーデータを、出力装置で表現可能な色の２値データに変換する画像処理装置であって、多値カラーデータに色差データを加算することにより、色差補正データを得る色差加算手段と、該色差加算手段によって得られた色差補正データに基づき、当該色差補正データが示す色に対応する、前記出力装置で表現可能な色の２値データをテーブルを用いて出力するデータ出力手段と、前記データ出力手段が出力する２値データに対応した多値の色点データと当該２値データの出力に係る色差補正データとの色差を演算する色差演算手段と、該色差演算手段が演算した色差を、前記色差加算手段が用いる色差データとして格納する格納手段と、を有することを特徴とする。

【0009】以上の構成によれば、多値の入力カラーデータに他の画素の２値化で生じた色差を加算した色差補正データを得るとともに、この色差補正データに基づいてテーブルを参照し２値データを出力するので、画像処理において２値データを得るための特に多値カラーデータと２値データの対応を求める演算を省略でき、また、出力画像全体に色差が拡散される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0011】図１は本発明の一実施形態に係るファクシミリ装置の構成を示すブロック図である。

【0012】図において、CPU１は、ROM６に記憶されているプログラムに従って、後述する本実施形態の画像処理を実行するとともに、本ファクシミリ装置が有する種々の機能を制御する。

【0013】本実施形態のファクシミリ装置が有している機能としては、次のようなものがある。

【0014】カラーコピー機としての機能

CCDを備えた読取り部４において原稿画像を読取り、

R、G、B各色のアナログデータを出力する。なお、読取り部４は、CCDの代わりに密着型イメージセンサ（CS）を備えてもよく、また出力される読取りデータはC、M、Yの各色に係るものであってもよい。

【0015】画像処理部５は、読取り部４から送られてきたアナログデータをデジタルデータに、例えば各色１画素８ビット、幅２５６階調を表現可能なデジタルデータに変換し、RAM７に格納する。さらに、このデータを２値化処理部２に書き込むことにより、後述される本実施形態の画像処理が行われ、これによって得られる２値カラーデータを読み出してRAM７に格納する。そして、この格納されるデータが、記録部１１で所定量の記録を行うのに必要な量に達した時点で、記録部１１による記録動作が実行される。

【0016】モノクロコピー機としての機能

上記と同様にして読取り部４から出力されたアナログデータを画像処理部５において、白、黒に２値化しRAM７に格納する。その後、上記と同様にして記録部１１によってモノクロ記録が行われる。

【0017】スキャナとしての機能

上述したように、読取り部４および画像処理部５を介して得られたデジタルデータはRAM７に格納され、その後、PC I/F部１２を開始パーソナルコンピュータ（以下、PCともいう）に受け渡す。

【0018】プリンタとしての機能

PC I/F部１２を介してPCから入力されたデータに基づき、記録部１１により出力される。

【0019】ファクシミリ送信の機能

上述のように読取り部４および画像処理部５を介してRAM７に格納されたデータを符号化し、モデム１５によって変調した後、NCU１６を経由し回線に出力する。

【0020】また、PCによるデータのファクシミリ送信は、PC I/F部１２を介して転送された送信画像を符号化しモデム１５により変調したデータを、PC I/F部１２を介して転送された送信先情報に基づきNCU１６を制御し回線に出力する。

【0021】ファクシミリ受信の機能

回線を介して入力されたアナログ波形をNCU１６およびモデム１５を介して復調し、これをさらに復号化したデータをRAM７に格納する。そして、ROM６に記憶されているプログラムに応じて記録部１１によって出力し、またはPCによって格納データが読取られる。

【0022】さらに、図１に示す構成において、不揮発性RAM８はバッテリーによってバックアップされたSRAMであり、装置固有の電話番号、ユーザー略称等のデータや通信結果などを記憶することができ、また、操作部９は、モノクロコピー時やカラーコピー時におけるコピーキー、送信、受信などのスタートキー、送信画像におけるファイン、スタンダードの画質の別やコピーにおける解像度などのモードを指定するモードキー、動作

を停止させるストップキー、ワンタッチ登録するための登録キーなどから構成されている。そして、CPU 1はこれらキーの押下状態を検出し、その状態に応じて各部を制御する。

【0023】表示部10は、ドットマトリックスタイプの液晶表示部(LCD)とLCDドライバを備え、CPU 1の制御に基づいて各種表示を行う。記録部11は、DMAコントローラ、バブルジェット方式のインクジェットヘッド、汎用ICなどによって構成され、CPU 1の制御により、RAM 7に格納されている記録データを読み出し、ハードコピーとしてプリント出力することができる。駆動部14は、上述した読取り部4および記録部11のそれぞれ読取り動作や記録動作において給、排紙ローラを駆動するためのステッピングモータ、このモータの駆動力を伝達するためのギヤ、さらにモータを制御するためのドライバ回路などから構成されている。

【0024】モデム15は、V. 34、V. 32、V. 32bis、V. 17、V. 29、V. 27ter、V. 23、V. 21(H、L)モデムと、これらのモデムに接続されたクロック発生回路などから構成され、CPU 1の制御に基づいてRAM 7に格納されている送信データを変調し、NCU 16を介して加入者回線に出力するものである。さらに、モデム11は、加入者回線からのアナログ信号をNCU 16を介して導入しこれを復調して2値化したデータをRAM 7に格納する。NCU 16は、直流の捕捉回路、交流の補足回路、C i /極反検出回路、2線4線変換回路を備え、加入者回線をモデム15に接続するものである。また、ハンドセット18もNCU 16に接続可能である。

【0025】センサ部13は、記録紙幅センサ、記録紙有無センサ、原稿幅センサおよび、原稿有無センサから構成され、CPU 1の制御により、原稿および記録紙の状態検知を行う。

【0026】図2は、図1に示した2値化処理部2の詳細を示す図であり、本発明の画像処理装置の主要な実施形態を示すものである。2値化処理部は、後述のことから明らかなように、各8ビットの入力画像データR、G、Bについて、従来のように色変化によって得られる各Y、M、C、Kの色成分データに対して疑似階調処理を行って2値化するものではなく、入力画像データに対して直接記録部11で用いる2値のY、M、C、Kに対応づける処理を行う。

【0027】図2に示す構成において、201はデータバスおよび制御データバスを介してデータを入出力するための入出力部であり、バスとのデータ受渡しのためのレジスタ部、および本2値化処理部2の処理タイミングを管理するためのシステムカウンタ部を有する。

【0028】202は入出力部201を介して入力画像データをCMYに変換するlogテーブル、203は上記log変換されて入力する入力画像データCMYに、

後述の色差データを加える色差加算回路、204は色差が加算された入力画像データをCMY毎に分離し保持するセクタ／バッファ回路である。このCMY毎の入力画像データは、アドレス生成回路205に入力し、後述の出力色テーブルのアドレスを生成するとともに、減算回路209で入力画像データと出力画像データとの色差を演算するためバッファ206に一時的に格納される。

【0029】208は、減算回路209で得られた色差を各画素に分配する色差分配回路である。すなわち、色差は、後述のように、次画素の入力画像データに加算するため前述の色差加算回路203へ送られるとともに、次のラインの画素に拡散するため色差換算回路207に送られる。この色差換算回路207は、後述のように次のラインのそれぞれの画素に対応する画素ごとに色差の和をとり前ライン色差メモリ2110に保管するものである。

【0030】210はRAM 211の領域を管理するRAM I / F部であり、RAMのアドレスおよび書き込み・読み出しのタイミングを制御するRAM管理部2100を有している。

【0031】RAM 211は2値化処理用RAMであり、RAM 7と共用してもよい。このRAM 211は、前ラインの色差を格納する上述の前ライン色差格納メモリ2110、出力色が記録部11において実際に出力される色いずれに相当するかを対応づけた出力色点テーブル2111、および入力画像データが示す入力色から色空間上最も近い出力点を示す出力色テーブルを有している。

【0032】図3は、主に上記2値化処理部2による2値化処理、すなわち記録部11で用いるプリント用データを得るための処理を示すフローチャートである。

【0033】以下、図に示すフローチャートに従い、各ステップ毎にその処理について説明する。

【0034】ステップS101：カラーコピーやカラープリントが実行されると、前ライン色差格納メモリ2110および2値化処理部内の各バッファをクリアする。

【0035】ステップS102：処理対象となっている入力画素を示すカウンタPIXを0に初期化する。

【0036】ステップS103：RAM 7に格納されているデータを読み出し、2値化処理部のR、G、Bそれぞれに割り振られたレジスタ2010にデータを書き込む。

【0037】なお、データの形式は、表色系としてRGB以外にCMYや他の色でもよいことは勿論である。

【0038】また、CPUにワード(16ビット)単位の転送モードがあれば、例えば各色についてアドレスを2個づつ割当て、R0、R1、G0、G1、B0、B1と割り振られたアドレスに256階調(8ビット)のデータを書き込むことによりアクセス回数を減らすことができる。

【0039】2値化処理部の処理を管理する方法としては、クロック数をカウントする方法を用いることができる。CPUよりデータが書き込まれるのをトリガーとしてシステムカウンタ2011がそのカウントをスタートし、クロック数で処理タイミングを制御することにより最適な処理回路を設計することができる。

【0040】なお、和、差、積、商等の回路や共通に使える回路、例えば加算回路、色差積算回路、減算回路、色差分配回路、log変換テーブルはビット幅が大きくなれば回路規模が著しく増大する。そして、これらの回路をシステムカウンタ2011により複数のバッファを管理しながら時分割で使用することにより、小さな規模の回路を実現することが可能となる。これは、出力色が多値化するほど効果が大きい。また、同期回路となるためタイミング検証等の容易になる。

【0041】ステップS103の処理で、アドレスR、G、Bの順にデータを書き込む場合、アドレスBのデータが書き込まれるのをトリガーとしてシステムカウンタ2011はカウントをスタートし、1クロックごとに計数する。このカウンタ2011は、ソフトクリアによってまたは次のRのデータが書き込まれた時にクリアされる。

【0042】ステップS104、S105：システムカウンタ2011のカウント値が0の時、レジスタRに書き込まれた入力データを読み出す。因に、RJ EイスタG、Bのデータはカウンタ値がそれぞれ10、20のときに読み出される（ステップS114、S124）。

【0043】ステップS106：上記読み出された入力データはlog変換テーブル202によりシアンデータCiに変換される。

【0044】なお、入力データがC、M、Yで表わされるものである場合はlogテーブルによる変換を行わなくてもよいことは勿論である。また、logテーブルはRAM7に構成され、あるいは、読み取り系などの各種の補正テーブルと合わせて構成されてもよい。

【0045】ステップS107：本処理画素に拡散される前ライン色差データCLを格納メモリ2110から読み出す。この色差データについては後述する。

【0046】ステップS108：上記で得た入力データCiに、上述のように、前ライン色差データ格納メモリ2110から図7に示す画素の対応で読み出した色差データCLと水平方向の前の画素、すなわち直前の処理画素のエラーCPを加算回路203によって加算する。

【0047】ステップS109：上記加算によって得られたCi₀+CL+CPをバッファ204にデータILPCとしてラッチする。

【0048】ILPCは、符号付き11ビット幅（-512～+512）であり、オーバフローしないように512を越えるものは512として丸め込むことで加算回路を画像に影響が出ない範囲で小規模に実現することが

できる。

【0049】ステップ114～118、124～128：上述したステップS104～S109と同様の処理をG、Bについても行い、ILPM、ILPYがバッファ204にラッチされる。このようにして、入力画像データに前ラインの所定画素および直前の処理画素それぞれにおける色差を加算したデータを得ることができる。

【0050】ステップS110、S111：前記処理により算出された入力データ（ILPC、ILPM、ILPY）に基づいてアドレスILPC'、ILRM'、ILPY'を作成し、これらアドレスにより図8に示す出力色テーブル2112を参照して色空間上でこの入力データに最も近い出力色データ（BO、MO、YO）を読み出し、レジスタに格納する。

【0051】この出力色テーブル2112は次のように構成されている。

【0052】色空間において、入力データが示す色（ILPC、ILPM、ILPY）と記録部で実際に記録して得られる測定データが示す色（CO、MO、YO）との距離

【0053】

$$\text{【数1】 } L^2 = (ILPC - CO)^2 + (ILPM - MO)^2 + (ILPY - YO)^2$$

の演算において、YO、MO、COの値を図4の出力色点テーブルに示すような範囲で変更し、 L^2 の値が最も小さくなるときのCO、MO、YOの組を求め、図4に示す関係でこのCO、MO、YOの組に対応するそれぞれ2値の（K、C、M、Y）を、入力データ（ILPC、ILPM、ILPY）に対応する出力色とする関係がテーブル化される。なお、出力色における2値データKはC、M、Yが全て“1”のときは、これらを“0”とするとともにKを“1”として得られるものである。

【0054】以上のように、各画素について出力色データを求めるために上記の計算を行うにはソフトおよびハードの負荷が著しく多く処理に長い時間が必要となるため、本発明では、予め上記の計算結果をテーブルに持つことにより、色差を考慮した入力データ（ILPC、ILPM、ILPY）に基づき、色空間上で、この入力データに最も近い出力色データ（K、C、M、Y）を高速に求めることが可能となる。

【0055】また、テーブルをメモリにおいて構成し、出力装置およびインクおよびトナーなど記録方法、紙などの記録媒体に対応する最適な複数のテーブルをもつことにより最適な出力色データ（K、C、M、Y）を高速に求めることが可能となる。

【0056】さらに、テーブルを変更することにより、複数のドットや大きさの異なるドットにより画像を表現することが可能となる。また、複数のテーブルはメインおよびPCの制御により変更可能とすることによりハードの変更なく最適なテーブルを選択できる。

【0057】出力色テーブルに関して、入力データ（ILPC、ILPM、ILPY）は、上述のように符号付きでそれぞれ11ビットであるが、対応する出力色データは（K、C、M、Y）の合計4ビットであるため、多くの入力データに対して16通りの出力色データが対応することになる。そこで、本実施形態では、入力データの上位複数ビットを取り出すことにより、より小さなテーブルで出力色データを求めるようにする。この場合、入力データの成分が負となった時には0とすることにより、小さなテーブルで適正な出力色データが得られる。

【0058】具体的には、ステップS110で図8に示すように入力データ（ILPC、ILPM、ILPY）の符号を取った各上位3ビットを結合し9ビットのアドレスデータ（ILPC'、ILPM'、ILPY'）とすれば512個のテーブルとすることができる。

【0059】ステップS111、S112、A113：テーブル2112より読み出した出力色データ（K、C、M、Y）をレジスタ2010に格納し、その後このデータは読み出されて1ライン分のメモリに格納される。ここで、C、M、Y、Kそれぞれにレジスタを割り振りデータバスのサイズに対応した8画素分を格納した時点で読み出しを行うことにより、CPUから2値化処理部2へのアクセス数を減らすことができ、また記録部のデータ処理方式が主走査のライン単位の場合はソフトによるデータ並べ換えの負担が軽減される。

【0060】なお、CPUにワード（16ビット）単位の転送モードがあれば、C、M、Y、Kそれぞれにレジスタを2個づつ割り振り16画素分を格納した時点でCPUから読み出すようにしてもよい。

【0061】以上により1ライン分のデータの2値化が行われ、処理画素の垂直位置YがインクリメントされてステップS102からの処理が繰り返され、また、改ページにより、ステップS101からの処理が繰り返される。

【0062】次に、以上示した2値化処理の際に生じる色差の拡散プロセスについて図5に示すフローチャートを図5に従い詳細に説明する。

$$Y_i(X+1, Y) \rightarrow Y_i(X+1, Y) + (Y_e/2)$$

$$M_i(X+1, Y) \rightarrow M_i(X+1, Y) + (M_e/2)$$

$$Y_i(X+1, Y) \rightarrow C_i(X+1, Y) + (C_e/2)$$

ステップ206：一方、以上のことから、処理画素

（x、y）に拡散される色差は、

$$E(x, y) \rightarrow 1/16 E(x-1, y-1) + 5/16 E(x, y-1) + 2/16 E(x+1, y-1) + 8/16 E(x-1, y) +$$

であり、このうち前ライン（y-1）のデータEは前ライン色差メモリ2110に格納されている。この場合、前述したように色差積算回路207は前ラインの各画素の組についての色差の和

【0070】

【0063】ステップS201：処理対象となる入力画素の垂直位置Yを0に初期化する。

【0064】ステップS202：処理対象となる入力画素の水平位置Xを0に初期化する。

【0065】ステップS203：上述のように出力色テーブル2112から得られた出力色データ（C、M、Y、K）より図4の出力色点テーブル2111を参照し多値データ（CO、MO、YO）を得る。ここで、データ（CO、MO、YO）は前述したように（C、M、Y、K）に基づいてプリントした場合の各色の濃度を示すものである。

【0066】ステップS204：処理による画素（X、Y）の色差E（Ce、Me、Ye）を入力データ（Ci、Mi、Yi）と出力色点データ（Co、Mo、Yo）より減算回路209において次のように求める。

【0067】

$$\text{【数2】 } C_e = C_o - C_i, M_e = M_o - M_i, Y_e = Y_o - Y_i$$

ステップS205：色差分配回路208において、上記で求めた色差Eを近傍の入力画素に所定の割合で加える。具体的には、図6に示すように、処理対象画素の右および次ライン画素中の斜左下、下、斜右下の4画素に対し色差を拡散するものであり、右側への色差拡散は、色差加算回路203へ色差データを送ることにより、また、次ラインの上記3つの画素への拡散は前ライン色差メモリに色差データを送ることによって達成される。すなわち、処理画素（x、y）の色差は

$$(x-1, y+1) \text{ に } 2/16$$

$$(x, y+1) \text{ に } 5/16$$

$$(x+1, y+1) \text{ に } 1/16$$

$$(x+1, y) \text{ に } 8/16 (1/2)$$

の割合で分配する。なお、16で割った時の余りを（x+1、y）に分配することにより色差の情報を失うことなく反映させることもできる。

【0068】これにより、加算回路203での加算は次のように行われる。

【0069】

$$\text{【数3】 } CL = 1/16 E(x-1, y-1) + 5/16 E(x, y-1) + 2/16 E(x+1, y-1) \text{ を格納することになる。これにより、RAMを有効に活用することもできる。}$$

【0071】また、RAMチップを活用し、アクセス回数を減少させるために格納する色差が8ビット（-128～128）までに収まるよう、図6に示す分配を定めればよい。また、分配する領域をさらに広げることにより、より忠実な色再現が得られる。さらに、色差は未処理画素に分配するため、処理方向を左右交互とすれば色

差が特定の方向のみに反映されることなく、モアレなどの発生を抑制する効果がある。

【0072】以降、ステップS207で水平位置カウンタXを更新し、ステップS208で1ライン分の処理が終わったか否かの判定する。1ライン分が終了したときは、ステップS209で垂直位置カウンタYを更新し、ステップS210で全ラインの処理が終わったか否かを判定する。

【0073】出力色点テーブル2111の決定

1. 本実施形態装置の入出力系の色データの相関をとる。

【0074】カラーの読み取りと出力を備えた本装置のようなシステム設計において入出力色の再現性向上は比較的重要な事項の一つである。

【0075】①図4に示すCMYKインクの組合せによる8通りの色でパッチをプリントする。この時、各パッチについて、使用するインクの種類、紙の種類に応じたドットのデューティでプリントしたパッチを用意する。すなわち、プリントではインクのにじみ、ドットの重なり、紙の内部散乱などによりインクの打ち込み量とそれによって形成されるドットの濃度との間では必ずしも線型の関係が得られるとは限らない。このため、パッチの読取り結果がテーブルの内容に正確に反映されるよう、非線型の関係となる、例えば100%デューティの「ベタ」プリントよりも線型関係を維持できる50%の例えば市松模様のドットパターンとする。

【0076】②カラーパッチを読取り部で読取り、10g変換することによりYO、MO、COのデータを得る。これを上記各色の組合せについて求め、出力の測定色に対応する入力色に対応づける。

【0077】以上により、使用するインクとその組合せの種類の入力色に忠実な出力色が得られる。

【0078】本実施形態の色差拡散法（CD法）は全ての入力色を最も近い使用するインクとその組合せの種類の入力色に置き換え、その差分を周辺の画素に拡散するため、この対応の取り方がCD法を用いたカラーコピーの色再現性を高める基本となる。

【0079】2. 出力色点テーブルの決定

入力色と出力色の差を周辺の画素に拡散するため、出力色が本処理系の中で入力色とどれだけ異なるのかを求めなければならない。ここで、1で求めた出力色と入力色の対応をテーブルとし、メモリ等に置くことにより差分を求めることができる。

【0080】上記1で求めた対応は使用するインクの種類、紙の種類に応じて異なるため、サポートするインク、紙などに応じてテーブルを変更すると高い色再現性が得られる。RAMに複数の種類を持たず、コピー毎、または設定変更毎にROM等からRAMにテーブルをコピーしてもよい。もちろん、平均的なテーブルを持つことにより、持つテーブルを簡素化してもよい。

【0081】また、選択されている紙などの記録媒体とトナーやインクにおける最適化を下記の手順で行うことも可能である。

【0082】コピーに使用する紙に各色について少なくとも1種類以上のデューティでカラーパッチをプリントする。これは、上述のように紙の種類によってインク打ち込み量と読取り濃度との線型関係を実現できるデューティの範囲が異なることがあるからであり、これにより最適な線型関係を有するパッチを用いることができるからである。このパッチを入力装置で読取ることにより出力色点テーブルを作成する。

【0083】なお、上述したように、カラーパッチの読取り結果において、紙とインクの組合せによっては、インクの量、にじみ、吸収量等が異なるため意図する濃度が得られない場合がある。また、インクの組合せによっては、インクの打ち込みに見合った濃度が得られない場合がある。このような出力点を検出した場合はその出力点を除いて他の部分の出力点を用いてテーブルを作成してもよい。

【0084】3. 出力パターンテーブル

入力色は上記の方法で決定された出力色テーブルにより最も近い出力色に変換される。

【0085】すなわち、入力が256階調の場合、256×256×256個のテーブルが必要となるが、256×256×256の空間座標の中の点は16通りの出力パターンの組合せに対応する多対1対応である。よって、この対応が崩れない範囲で入力色のデータは切り捨てることができる。これを利用することにより、本実施形態で示したように上位数ビットの必要なビットのみ用い小規模なテーブルで最も近い出力色に変換することができる。

【0086】なお、このテーブルも前記出力色点テーブルの変更に伴い変更され、RAMに書き込まれる。

【0087】また、出力色テーブルを出力色点テーブルより計算し少なくとも画像処理までにテーブルを作成するようにすればROM上等のメモリに出力色テーブルを持つ必要がなくなる。

【0088】＜他の実施形態＞本発明は複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても一つの機器（例えば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0089】また、上述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、上記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることにより実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0090】また、この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0091】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0092】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて可動しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0093】さらに、供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、多値の入力カラーデータに他の画素の2値化で生じた色差を加算した色差補正データを得るとともに、この色差補正データに基づいてテーブルを参照し2値データを出力するので、画像処理において2値データを得るための特に多値カラーデータと2値データの対応を求める演算を省略でき、また、出力画像全体に色差が拡散される。

【0095】この結果、出力色を得るために必要な処理負荷を極めて小さくでき、また、2値化による画質の品位低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るファクシミリ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した2値化処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】図1および図2に示す装置における2値化処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】上記2値化処理における色差拡散に用いる出力色点テーブルの内容を示す模式図である。

【図5】上記色差拡散処理の手順を示すフローチャートである。

【図6】上記色差拡散における拡散先の画素を示す図である。

【図7】上記色差拡散における拡散元の画素を示す図である。

【図8】上記2値化処理で用いる出力色テーブルの内容を示す模式図である。

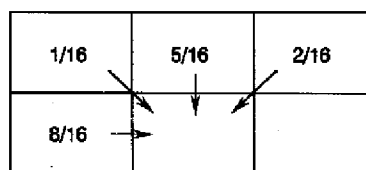
【符号の説明】

- 1 CPU
- 4 読取り部
- 5 画像処理部
- 6 ROM
- 7 RAM
- 8 不揮発性RAM
- 9 操作部
- 10 表示部
- 11 記録部
- 14 駆動部
- 15 モデム
- 16 CPU
- 18 電話機（ハンドセット）
- 201 入出力部
- 202 log（対数）回路
- 203 色差加算回路
- 204 セレクタ／バッファ
- 205 アドレス生成回路
- 206 バッファ
- 207 色差積算回路
- 208 色差分配回路
- 209 減算回路
- 211 RAM部
- 2110 前ライン色差メモリ
- 2111 出力色点テーブル
- 2112 出力色テーブル

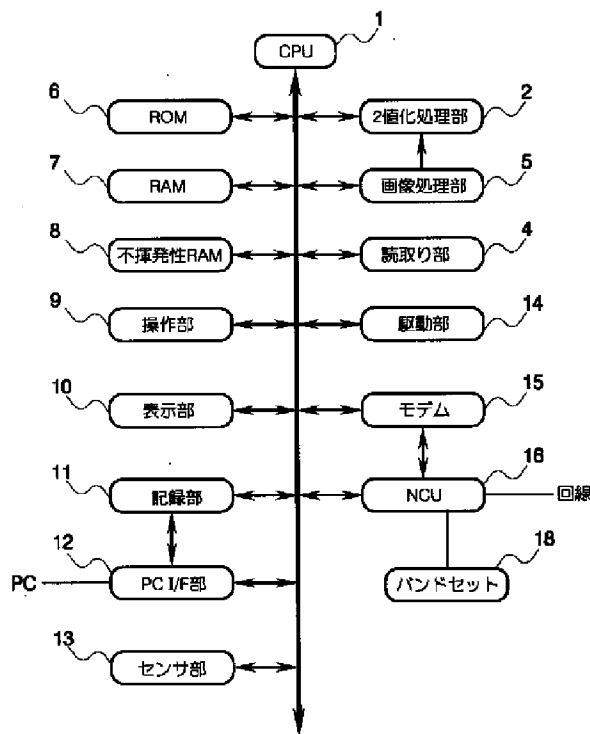
【図6】



【図7】



【図1】



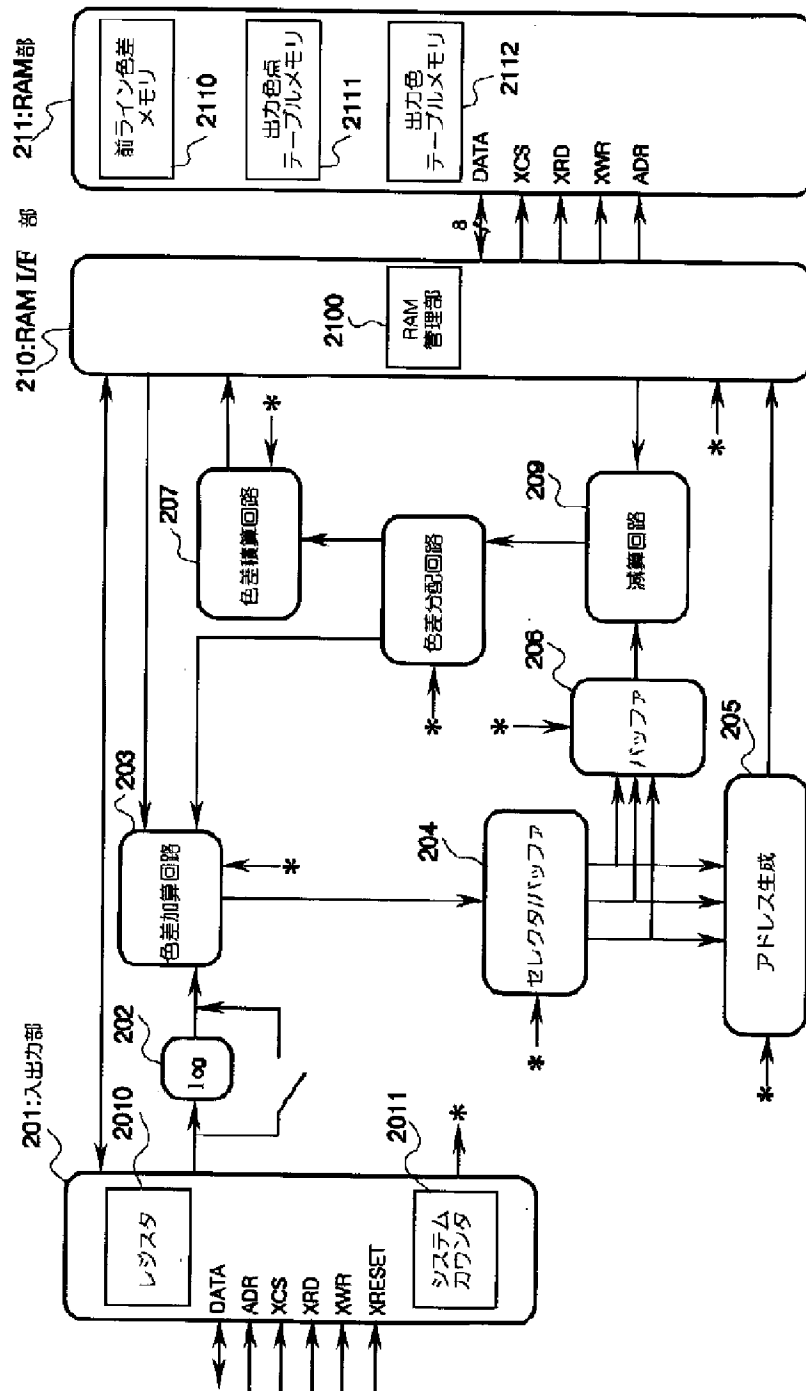
【図8】

ILPC'	ILPM'	ILPY'	KCMY
000	000	000	0000
000	000	001	0000
000	000	010	0000
000	000	011	0000
000	000	100	0001
000	000	101	0001
⋮	⋮	⋮	⋮
111	111	001	0110
111	111	010	0110
111	111	011	0110
111	111	100	0110
111	111	101	0110
111	111	110	1000
111	111	100	1000

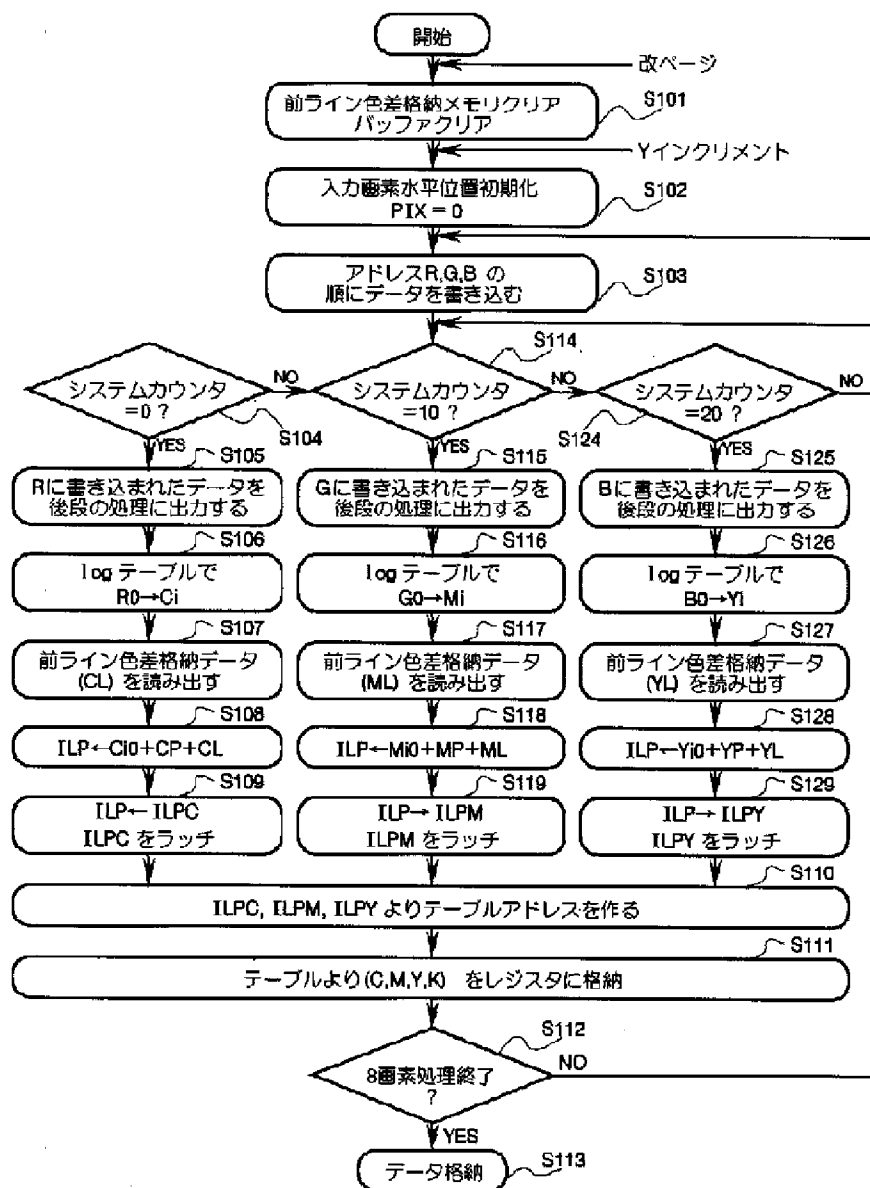
【図4】

	Y0	M0	C0
White(Y=0,M=0,C=0,K=0)	3	0	12
Yellow(Y=1,M=0,C=0,K=0)	2	7	220
Magenta(Y=0,M=1,C=0,K=0)	50	255	127
Red=Yellow+Magenta(Y=1,M=1,C=0,K=0)	54	231	201
Cyan(Y=0,M=0,C=1,K=0)	255	93	38
Green=Cyan+Yellow(Y=1,M=0,C=1,K=0)	259	92	154
Blue=Cyan+Magenta(Y=0,M=1,C=1,K=0)	253	246	125
Black(Y=0,M=0,C=0,K=1)	241	255	246

【図2】



【図3】



【図5】

